



Implementación de un Tablero Digital de Bajo Costo

Alexander Sabogal R.¹, Carlos Eduardo Velásquez V.²

Recibido: Marzo 15 de 2014 *Aprobado:* Junio 20 de 2014

Resumen:

Un tablero digital es una herramienta tecnológica que facilita la interacción del docente con su material de clase y con los estudiantes en el aula. Los tableros digitales permiten que el docente pueda compartir sus conocimientos de una forma más natural e intuitiva al aprovechar las ventajas que ofrece la apropiación de esta tecnología en las aulas. Este artículo presenta el procedimiento y los componentes para la construcción e implementación de un tablero digital de bajo costo. Este dispositivo fue probado en un aula de clase utilizando un computador con Windows, un apuntador infrarrojo, el control remoto de un Wii de Nintendo y el software adecuado, permitiendo la interacción del usuario con las diferentes aplicaciones en el computador a través del apuntador infrarrojo. Al final del artículo se discuten las posibilidades que este dispositivo ofrece como una solución económica para mejorar la dinámica pedagógica en las aulas de clase del país.

Palabras clave: USB, Wiimote, whiteboard, infrarrojo

Abstract:

A digital board or whiteboard is a technological tool that allows a teacher to interact with its teaching materials and his students in the classroom. Digital boards enable teachers to share their knowledge in a more natural and intuitive way by taking advantage of the use of this technology in the classroom. This article discusses the procedure and components required to build and implement a low-cost digital board. This device was tested in a classroom using a laptop with Windows, an infrared pointer, a Nintendo's Wiimote and the appropriated software, allowing user interaction with the laptop's applications through the infrared pointer. At the end of the paper we review some of the possibilities that this device offers as an economic solution to enhance the pedagogical dynamics in our country's classrooms.

Key words: USB, Wiimote, whiteboard, infrared

¹ Ingeniero de sistemas, especialista en construcción de software para redes, docente del Programa de Tecnología en Informática, UNIMINUTO Sede Principal.

² Ingeniero de Sistemas.

I. INTRODUCCIÓN

La importancia del uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el aula de clase [16] se destaca en los amplios estudios contextualizados por el Parlamento Andino donde para América Latina y en el resto del mundo, generan estadísticas que justifican la incorporación de este tipo de dispositivos al proceso enseñanza aprendizaje en el aula [21].

En Colombia existe la necesidad de reducir drásticamente las brechas tecnológicas en todos los niveles de la educación, en el marco de las políticas del sector, con énfasis en el enfoque hacia la investigación, los estudios de maestría y otras políticas de Estado que evidencian el propósito de buscar la forma de tener una educación al alcance de todos, enmarcados en altos estándares de calidad e incorporando tecnologías.

La adopción de las TIC en las aulas de clase no se ha dado de la forma esperada [17], se requiere de una infraestructura tecnológica de punta acorde con las necesidades del país, capacitación docente permanente en pedagogía, didáctica e investigación, donde se requiere desaprender lo aprendido durante muchos años de labor docente, cambiar los paradigmas pedagógicos, responder a los nuevos retos de la sociedad y el mercado laboral de acuerdo con los requerimientos de los diferentes frentes de empleo y las necesidades del país y el mundo actual.

El Ministerio de las TIC de Colombia ha estado distribuyendo tabletas en las escuelas y colegios públicos del país, como un mecanismo de acceso a este tipo de tecnología, buscando cerrar las brechas sociales [22], pero no se ha dado un acompañamiento integral para incorporar estos dispositivos en la pedagogía del aula de clase. [18] Se evidencia un esfuerzo por entregar a la mayor cantidad de ciudadanos los avances de estas tecnologías e incorporar a las comunidades alejadas y dispersas del territorio colombiano.

La inversión en educación en Colombia es una de las más bajas en América Latina [19] y el uso de las TIC en la enseñanza ha sido un proceso gradual y lento que no se ha dado de la misma forma en comparación con otros aspectos de las actividades humanas como en el campo del entretenimiento o hasta en la banca, donde el impacto de las TIC ha sido más notorio y ha tenido un efecto directo sobre los consumidores.

Cuando se analiza el resumen ejecutivo del Informe de PISA 2009 [4] y se compara con el informe de PISA 2012 [20], los resultados no son alentadores; se evidencia que “aprendiendo a aprender” es un compromiso del estudiante, la sociedad, el Estado y las instituciones educativas, para lo cual se requieren estrategias y prácticas pedagógicas que le faciliten recolectar de forma natural información valiosa para el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que fomenten la lectura como una de las principales fuentes de acceso a la información. Se puede destacar el uso de las TIC dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes como una herramienta de apoyo a su formación.

Sin embargo, en el sector educativo la inversión en tecnología no ha estado a la par de otros sectores: Las universidades y demás centros educativos hacen esfuerzos para hacer rendir sus presupuestos, cubrir los costos operativos, las nóminas y ampliar la infraestructura para cumplir con la demanda de estudiantes y cursos. Estos factores evitan que se pueda dedicar más presupuesto a la tecnología como soporte de la educación, aun cuando cada vez más cursos se basan en aspectos tecnológicos o se pueden ver ampliamente beneficiados por estos recursos.

Una de las tecnologías que ha revolucionado el aula de clase es la de los tableros digitales o *whiteboards*. Esta es una herramienta que permite la interacción con el tablero, dándole un sentido más didáctico a la información compartida por el docente ya que permite que los estudiantes se involucren en la forma como se les entrega la información, manejando su entorno de una forma natural como si estuvieran escribiendo o dibujando. Esta interacción hace al estudiante una persona más comprometida con el conocimiento y con el placer de aprender.

El proyecto de investigación de Pava y Bustos presentado en UNIMINUTO en 2008 acerca de comunicaciones móviles aplicado a *e-learning*, sirve como punto de partida para empezar a trabajar la incorporación de TIC en el aula de clase [1]. Con base en esta propuesta se inició el proceso de consulta sobre tecnologías móviles e inalámbricas y sus posibilidades para apoyar el proceso de aprendizaje. Dentro de este primer proceso de búsqueda se revisaron varias alternativas tecnológicas hasta llegar al proyecto “*Low-Cost Multi-point Interactive Whiteboards Using the Wiimote*” de Johnny Lee [2]. Este es un proyecto muy llamativo con un gran potencial y de bajo costo,

que permite la construcción de un tablero digital interactivo con materiales electrónicos de fácil adquisición.

El presente artículo presenta la construcción, implementación, calibración y pruebas del tablero digital de bajo costo. Esta primera fase es la verificación de la viabilidad de este dispositivo en un ambiente académico como el que ofrece UNIMINUTO, y deberá ser desarrollado en una segunda fase.

II. TECNOLOGÍA DE BAJO COSTO PARA WHITEBOARD

La característica principal del proyecto es la implementación a bajo costo de una tecnología de punta para el apoyo de las actividades académicas al interior del aula de clase; por esto se decidió seguir el proyecto de un tablero digital interactivo de bajo costo presentado en [2]. En este proyecto se utilizan las tecnologías de comunicaciones inalámbricas por infrarrojo (IR) capaz de rastrear hasta cuatro fuentes simultáneas y con capacidad de comunicación vía Bluetooth a través del Wiimote, el control inalámbrico de la consola de juegos Wii de Nintendo, la cual puede ser utilizada para comunicar un computador u otro dispositivo que soporte esta tecnología [1], [3].

El proyecto utiliza el Wiimote para monitorear una superficie de interés sobre la cual se creará temporalmente el tablero digital. La superficie sobre la cual se trabajará puede ser un tablero convencional de acrílico, la pantalla de un computador o alguna otra superficie sobre la cual pueda reflejar la señal del apuntador infrarrojo. El Wiimote tiene varios sensores infrarrojos que pueden rastrear hasta cuatro fuentes simultáneas, lo que permite que un apuntador infrarrojo sea utilizado como dispositivo de interacción con las diferentes aplicaciones del computador.

El Wiimote recibe la señal del apuntador infrarrojo reflejada sobre la superficie calibrada y envía esta información al computador a través del canal Bluetooth establecido previamente. El computador interpreta esta señal a través de un software de tablero digital disponible desde la página del proyecto de Lee [2], e interactúa con las aplicaciones en el equipo.

Para la fabricación del apuntador se utiliza un LED emisor infrarrojo, una resistencia de 22 ohmios para medio vatio, un pulsador normalmente abierto, dos

baterías recargables de 1.5 voltios, un porta baterías (ver Figura No. 1), estaño, cables y un armazón ergonómico que permite su fácil uso, como se observa en la Figura No. 2.

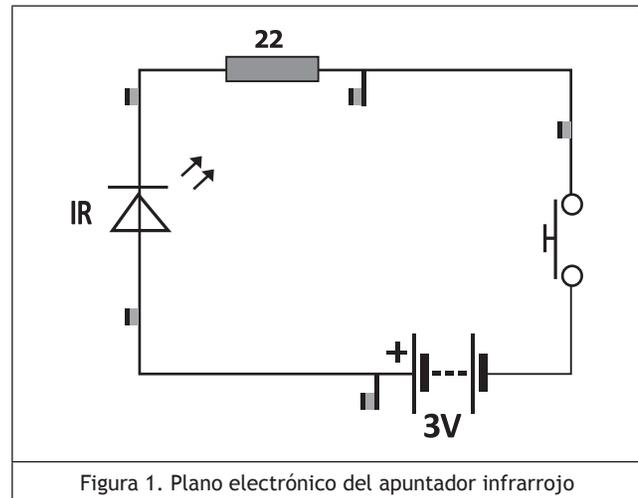


Figura 1. Plano electrónico del apuntador infrarrojo

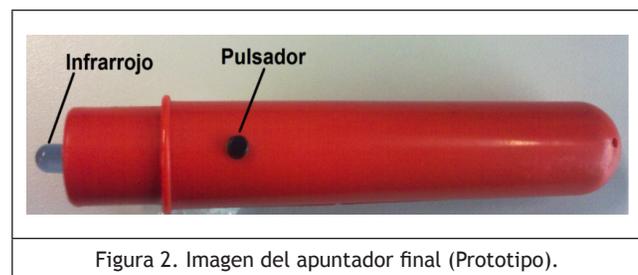


Figura 2. Imagen del apuntador final (Prototipo).

Para las comunicaciones entre los diferentes dispositivos es necesario utilizar un software que permita las comunicaciones por Bluetooth, para esto se puede utilizar el software que trae el sistema operativo del portátil, en este caso Windows Vista, que tiene integrados los controladores para reconocer y permitir la comunicación con dispositivos Bluetooth, o se puede utilizar un software libre o propietario para este propósito. En este proyecto se utilizó una versión de prueba del software propietario BlueSoleil [5], para la comunicación del computador con el mando Wii.

También es necesario hacer una calibración para definir las áreas de trabajo, los diferentes tamaños de la pantalla y las ubicaciones que crean la superficie de interacción del tablero digital, el área de influencia del apuntador infrarrojo. El Wiimote puede rastrear las fuentes de luz infrarroja dentro de esta área previamente definida, lo que se hace con un software que se puede descargar del sitio Web del proyecto de Johnny Lee [2], el Wiimote Whiteboard v0.3.

Después de ensamblar el apuntador infrarrojo, de disponer del Wiimote y del computador portátil con capacidad Bluetooth, se realizaron las pruebas que permitieron demostrar la utilidad del apuntador y su sincronización con los elementos del hardware.

Inicialmente las pruebas se realizaron con Windows Vista de 64 bits, que al comienzo presentó problemas con el software de conexión con el Wiimote a través de Bluetooth. Finalmente se logró la conexión, sin embargo, el software para calibrar el tamaño y posición de la pantalla que sigue el Wiimote, no funcionó para esta versión de Windows, por lo que se hizo el cambio a Windows Vista de 32 bits.

III. PRUEBAS Y RESULTADOS

Con la versión de 32 bits de Windows las pruebas de conectividad entre el Wiimote y el computador fueron exitosas, el portátil reconoció el Wiimote como un dispositivo de interface humana y esto permitió ejecutar y probar el software de calibración.

El sistema funcionó como se esperaba con base en el proyecto descrito por Johnny Lee; se ha realizado la implementación del tablero digital utilizando componentes electrónicos de bajo costo, el mayor costo lo representa el Wiimote, que en la actualidad está entre 25 y 38 USD. Se ha implementado una alternativa funcional a los tableros digitales convencionales que se puede movilizar fácilmente, siendo los componentes necesarios: apuntador IR, Wiimote, computador con el software necesario y un video proyector para lograr una mayor proyección y alcance.

IV. EL WHITEBOARD COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA

La comunicación como herramienta fundamental de los procesos de enseñanza-aprendizaje requiere del acompañamiento, apropiación y uso de la tecnología. El poder incorporar e interactuar con el PC y el habitual tablero para hacer más interactivo el proceso debe mejorar significativamente esta actividad; el docente tendrá más herramientas y podrá utilizar todos los avances tecnológicos que se encuentran disponibles en el mundo en tiempo real, apoyándose en los diferentes sistemas operativos, las plataformas tecnológicas, la computación en la nube y las posibilidades que existen en las conexiones a Internet con banda ancha o sus propios recursos como docentes, que se requieren para impartir un continuo y mejorado contenido temático para el bien de la comunidad académica.

Es importante evidenciar cómo el profesor se apropia de esta tecnología y de qué manera le facilita esta actividad. UNIMINUTO tiene una fortaleza en la unidad de Gestión Básica de la Información, un grupo docente de alta calidad, con formación en pedagogía, quienes son los encargados de introducir a los estudiantes de primer semestre en el uso de los recursos tecnológicos útiles para su carrera. Sería interesante utilizar la implementación presentada en este proyecto en el desarrollo de una asignatura con uno o varios docentes para evaluar este Whiteboard como herramienta educativa, evaluando el alcance y el impacto en el proceso de aprendizaje, actividad que queda planteada para la segunda fase de este proyecto.

V. CONCLUSIONES

Dentro del ejercicio personal, profesional y gracias a la curiosidad de investigar buscando mecanismos y métodos que ayuden a los procesos de enseñanza-aprendizaje, surge este proyecto de investigación aplicada a nivel tecnológico, como un aporte al desarrollo de las nuevas TIC al interior del programa curricular de Tecnología en Redes de Computadores y Seguridad Informática. Este documento pretende ser una referencia sobre proyectos de aplicación tecnológica que pueden ser implementados a bajo costo de forma local y que pueden generar un impacto positivo notable dentro de la comunidad académica.

El uso de tecnología de punta es generalmente costoso, sin embargo la inversión en tecnología y la transferencia tecnológica ha ido aumentando en Colombia, usiendo un ejemplo de ello el mayor número de usuarios de teléfonos móviles y teléfonos inteligentes que implementan varias tecnologías de comunicaciones inalámbricas, principalmente GSM, GPRS, Bluetooth, IEEE 802.11 e Infrarrojo, junto con el desarrollo de aplicaciones en el ámbito local para estas plataformas. La movilidad es el eje de la sociedad actual, presta gran facilidad en el manejo de la información y será fundamental a corto plazo. Es necesario impulsar y masificar el uso de plataformas y tecnologías móviles e incentivar el desarrollo de aplicaciones para estas plataformas, aprovechando el ingenio local para soluciones que les permitan a los usuarios satisfacer sus necesidades y optimizar procesos a un bajo costo.

Los ingenieros y expertos en diferentes áreas en países en vías de desarrollo tienen una responsabilidad social especialmente con sus compatriotas, ya que desde una posición privilegiada deben tratar de acercar sus

conocimientos a la población en general y utilizar los desarrollos técnicos y científicos para el beneficio de los mismos. Es en este sentido que se enmarca esta implementación, que aprovecha tecnologías ya existentes y proyectos desarrollados para acercar una tecnología de punta, de difícil acceso en la actualidad a la totalidad de la sociedad, a un bajo costo para las instituciones. Está pendiente dentro de este proyecto la implementación y la evaluación de resultados en un entorno académico real, que se desarrollará durante una segunda fase.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roberto Pava y Edgar Bustos. *Propuesta para Proyecto móviles*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. 2008
2. Johnny Lee. *Low-Cost Multi-point Interactive Whiteboards Using the Wiimote*. <http://johnnylee.net/projects/wii/>, última consulta el 16/02/ 2011.
3. Nintendo. *Wii Controllers*. <http://www.nintendo.com/wii/console/controllers>. Última consulta el 16/02/2011
4. OECD (2010). *Resultados PISA 2009: Resumen Ejecutivo*. <http://www.oecd.org/dataoecd/34/60/46619703.pdf>, última consulta el 24/02/2011
5. BlueSoleil. *IVT Corporation*. 2011. <http://www.bluesoleil.com/products/S0001201008080001.html>, última consulta el 24/02/2011
6. Eghes Dabit. *Wiimote White Board, pantalla táctil para la amplia mayoría*. <http://eqhes.info/2008/01/19/wiimote-white-board-pantalla-tactil-para-la-amplia-mayoria/> Última consulta el 24/02/2011
7. Wizi. *Wiimote WB Helper v0.3 UPDATED ** 01/17/2010*. <http://www.wiimoteproject.com/wiimotewhiteboard/wiimote-wb-helper-v0-1/> Última consulta el 24/02/2011
8. Microsoft. *Microsoft .NET Framework 3.5. Microsoft Download Center*. <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyId=333325FD-AE52-4E35-B531-508D977D32A6&displaylang=en>. Última consulta el 24/02/2011
9. dloic, et al. *Wiimote Whiteboard Alpha*. Linux version. <http://sourceforge.net/projects/wiiwhiteboard/> Última consulta el 24/02/2011
10. Uwe Schmidt. *Wiimote Whiteboard. Mac version*. <http://www.uweschmidt.org/wiimote-whiteboard>. Última consulta el 24/02/2011
11. Juan José Reverte Guevara. *Pizarra Digital Interactiva*. <http://pizarradigitalinteractiva5.blogspot.com/> Última consulta el 24/02/2011
12. José González Prieto. *Recursos para la Pizarra Digital Interactiva*. <http://recursospdi.wordpress.com/e-primaria/> Última consulta el 24/02/2011
13. Colegio Miralba. *Recursos en Internet Para Pdi*. <http://www.slideshare.net/osselin/recursos-en-internet-para-pdi>. Última consulta el 24/02/2011
14. Maestroteca. *Pizarra Digital*. <http://www.maestroteca.com/pizarra-digital/> Última consulta el 24/02/2011
15. Tangient LLC. *Recursos para la Pizarra Digital Interactiva*. <http://acacias.wikispaces.com/PDI> Última consulta el 24/02/2011
16. Martínez, Francisco, and M. Paz Prendes. “*Nuevas tecnologías y educación*.” Madrid España: Editorial (2004).
17. Salinas, Jesús. “*Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria*.” Revista universidad y sociedad del conocimiento 1.1 (2004).
18. http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_TICS.pdf
19. Vasco, Carlos Eduardo, and E. Carlos. “*Siete retos de la educación colombiana para el periodo de 2006 a 2019*”. (2006).
20. http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-336001_archivo_pdf.pdf
21. <http://www.parlamentoandino.org/csa/documentos-de-trabajo/informes-ejecutivos/27-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tics.html>
22. <http://www.plandecenal.edu.co/Archivos/Vision-2019.pdf>